

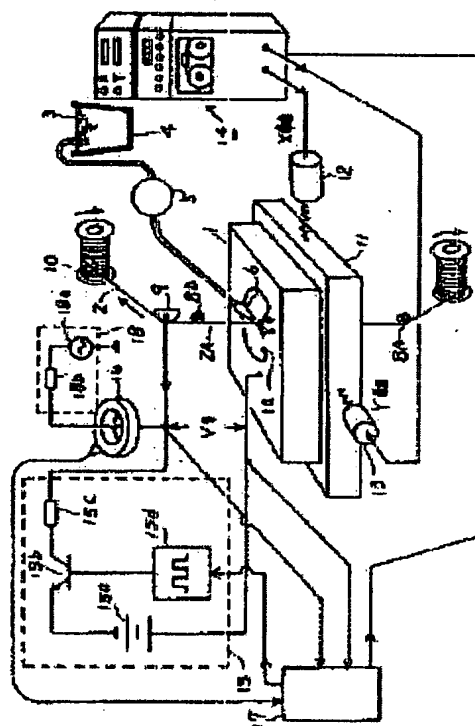
**ELECTRIC DISCHARGE MACHINE**

**Publication number:** JP62287914  
**Publication date:** 1987-12-14  
**Inventor:** ITO TETSURO  
**Applicant:** MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
**Classification:**  
- **International:** B23H1/02; B23H1/02; (IPC1-7): B23H1/02  
- **European:**  
**Application number:** JP19860128726 19860603  
**Priority number(s):** JP19860128726 19860603

Report a data error here

**Abstract of JP62287914**

**PURPOSE:** To prevent accidents due to damage of an electrode, by detecting the degree of insulation of an insulative machining fluid existing in the gap between the electrode and a workpiece and by comparing thus detected value with a reference value to control the width of pulses applied across the interpole gap. **CONSTITUTION:** A control instruction signal generating device 17 superposes high frequency alternate voltage from an electrical sources 18 during a deionizing period or the quiescent time of pulse voltage applied between a wire electrode 2 and a workpiece 1 from a machining power source 15, and a current detector 6 detects interpole leakage current running due to the lowering of insulation of the machining fluid 3 which is caused by machined chips, so that thus detected current is compared with a preset reference value to discriminate the interpole condition. With the result of the discrimination a control instruction signal is fed to a control device 14 and a machining power source 15, and if there would be any risk that the degree of insulation of insulative machining fluid 3 is lowered so that abnormal electric discharge occurs, the width and current peak value of pulses applied to the interpole gap from the machining power source 15 are simultaneously controlled. Thus, it is possible to prevent breakage of the wire electrode without the machining rate being lowered.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



する瞬間開閉状態を発生させ、この判別手段の出力に基づいて放電電圧パルス幅を狭くしてワイヤの消耗を減らすことによりワイヤ断線を防ぎ、良好な場合には、パルス幅を広くして加工速度が増加するように制御する制御手段とを備えたものである。

(作用)

本発明においては、パルス電圧印加の休止時間中に、高周波交流電圧を印加して、イオン温度と独立した、純然たる均熱度を発生させる。すなわち、高周波交流電圧を加工物（スラッジ）や電解液の共存している電極と被加工物の間に印加すると、電解液の移動による均熱度のみを独立して発生させる。一方、加工中に加工物の事故要因は、放電点の偏りによるものであり、これによってワイヤ断線が発生する。放電点の偏り中、加工断線が起る時、加工物により瞬間インピーダンスが低下して起るが、従来の検出方式では阻性電圧を印加して、そのレベルを3段階とし、瞬間

出力が1となる。フリップフロートはV1より大なり、より小である番号をとりだすためのものである。

図1によれば、瞬間インピーダンスが500〜700Ω以上の場合に於いては、放電そのものが液中におけるフープ状の発生と共に伴う高周波の発生（5000〜70000C）及びビビッド効果のあらわれが顕著に行われている場合であり、被加工物側に充分なエネルギー分配がなされていることを示していることがわかる。

また、200Ω以下の場合には、火花放電は被加工物に存在するが、電極と被加工物間に連続して存在するのではなく、電極—スラッジ—被加工物と、電極—金属イオン—被加工物といった放電をしたとしても、充分に被加工物にエネルギーが分配されずにワイヤを損傷させるような放電状態であることが判明した。従って、このような放電状態は直ちに除去し、ワイヤ電極の損傷が起ることを防止しよう。

よって、V1<であるか、V1〜V1であるかによ

り、D/Aコンバータによるアナログ出力S1を用いてアナログ表示するとか、上記放電番号S1をモニタ回路に供給する。このモニタ回路は否定フリップフロート、局方デコーダ（LD）回路、低減回路により構成されている。

第5図は、以上述べた異常放電検出のフローチャートで、カワンプログラムの内容のフリップフロートで、放電番号S1、電圧番号、瞬間電圧番号Vgの関係を示したものである。以下、上記カワンプログラムに基づいて、瞬間状態回復手段を作動させ、ワイヤ断線に至る不具合を解消する具体的方法につき以下詳述する。

さて、上記検出部によって得られた出力に基づいてパルス電圧のパルス幅を変化させ、第2図としてパルス幅とパルス電圧とを同時に制御し、相対的に放電エネルギーを削減し、ワイヤ断線を防ぐことができる。このための回路と方法を第6図を用いて説明する。

(118)はフリップフロートで、この出力Q（118）はフリップフロートで、この出力Q

＝0の時、すなわちQ＝1の時、増幅アンプ(119)

て加工状態を制御すれば、ワイヤ電極の損傷を軽減することができる。第7図は、上記電圧比較器、第8図の出力に基づいて瞬間開閉状態を制御する判別手段の構成例を示すものであって、均熱度劣化番号（V1<）はデコーダを介してカワンプログラムによりカワンプログラムされる。また、正常放電番号（V1〜V1）は上記カワンプログラムをリセットし、異常放電が連続しないかぎりカワンプログラムしつづけている。

従って、上記カワンプログラムの内容はそのまま瞬間状態を示すものであるといえる。なぜなら、正常放電であれば、無効カワンプログラムは「0」であるが、正常放電と異常放電を繰り返している場合、カワンプログラムの内容の平均値は異常になるほど大なり、正常になるほど小くなる。

そして、ワイヤ電極間の断線に至る直前までの異常放電の履歴があった場合、デジタリコンパレータ回路によって放電番号S1を出力し、この番号に基づいて状態改善のための制御をすることができ。

を介してスイッチング素子(120)はONとなる。すなわちオン時間であり、Q＝1の時オン時間である。Q＝1の時ANDゲート(120)はオン時間、オフ時間設定カワンプログラム(121)のオフ時間設定出力が「1」になるまでの間出力は「0」であるが、VFが「1」になるとフリップフロート(118)をリセットするのでQは「0」となりオン時間となる。この時間中にANDゲート(120)の出力は0Rゲート(122)を介して増幅器(OSC)及び時間設定カワンプログラム(121)をリセットするでカワンプログラムは最初から行われる。さて、Q＝0となるとQ＝1となるから、ANDゲート(122)の一方のゲートすなわち0Rゲート(124)の出力が「1」になるまでは出力は出ない。0Rゲート(124)及びANDゲート(125)は2番目のオン時間の設定の制御を行っており、上記番号S1が「0」の時「1」を、「1」の時「1」を決定するようにしている。すなわち本発明によれば正常放電中には「1」、異常放電時には「1」の状態で加工することになり、異常放電とみなす

インピーダンスが低く、多大なエネルギーが流れている。以上（200Ω以下は予知）で、これより低いレベルV1（1.5KV 確率判定）より大なり、より低いレベル及びV1以下（加工しない時の電圧の比較で定まる閾値のレベル）に分け、それぞれ、V1<、V1〜V1、V1>の番号群としている。

第3図は、第2図の番号群を得るための回路例で、電圧検出時の電圧番号は増幅器(117)により増幅され、番号Iとしてアナログスイッチ(118)の入力となる。フリップフロート(118)の

図1は、加工電圧のレベル番号の停止時間番号であるSpで制御され、本例では、停止時間の時のみ、番号Iを通過するようにしている。この通過番号がSで、この番号をエンコーダ回路する回路(119)は、デコーダD、低減R、コンデンサCで構成されている。波(119)の出力Sは、電圧比較器回路に供給される。上記電圧比較器は入力された番号SがV1より大である場合出力が1となり、電圧比較器はV1より小である場合

特開62-287914 (5)

と、急激にパルス幅を狭くするとともに可逆ピーク値も減少させ、よって、放電エネルギーを減少させ、ワイヤの放電による消耗を助長、ワイヤ部損を助ぐ。尚、ピーク値も低くなる理由は、以下のためである。

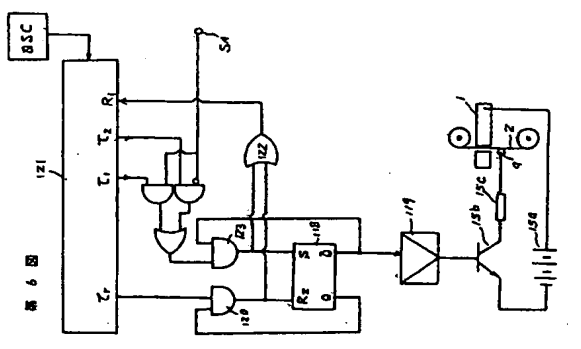
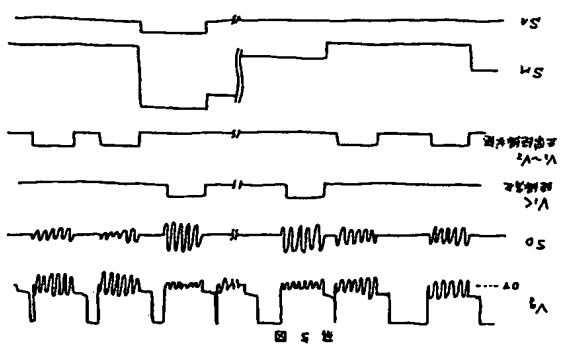
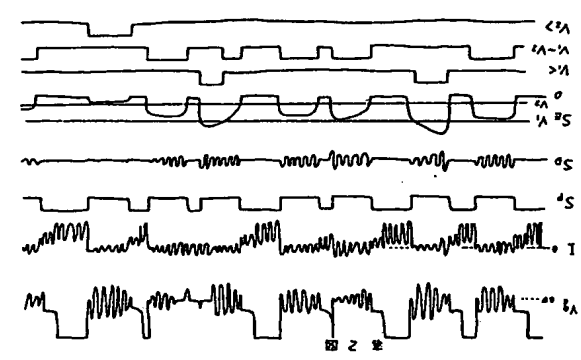
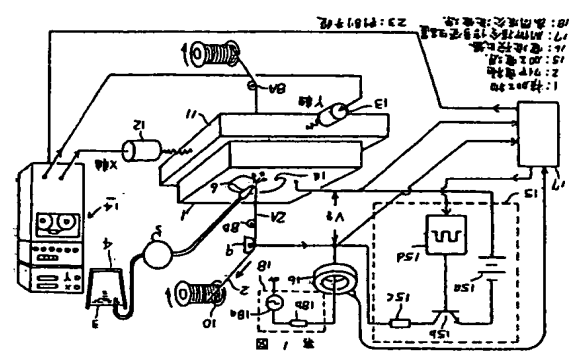
放電ピーク電流  $I_p$  は、電圧電圧  $E$ 、電流制限抵抗の値  $R$  とし、ワイヤ部のインダクタンスを  $L$  とすると、

$$I_p = \frac{E - V_G}{R} (1 - \exp^{-\frac{R}{L} t})$$

尚  $V_G$  は瞬間アーク電圧で通常 20~30V とあらわれ、パルス幅が大となると  $I_p$  も大となることからわかる。しは通常 0.5~1 μs 程度である。なと上記説明では、パルス幅を  $t_1$  と  $t_2$  の2通りとしたが、放電の途中電圧を放出するカウチングの内容に伴って連続的にオフ時間を設定していくことによっても同様の効果が得られた。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示す概略図、第2図はこの実施例の動作を示すタイムチャート。



特開62-287914 (6)

